

Rec'd PCT/PTO 13 FEB 2005

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
11 mars 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/020798 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : F01N 3/08,
3/30, 3/20

F-92100 Boulogne Billancourt (FR). PEUGEOT CIT-
ROEN AUTOMOBILES S.A. [FR/FR]; 65-71, boulevard
du Château, F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002614

(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international : 29 août 2003 (29.08.2003)

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : CALVO,
Sabine [FR/FR]; -, 1, allée des Muriers, F-78340 Les
Clayes sous Bois (FR). DUPRE, Sandrine [FR/FR];
13, rue Fleming, Bâtiment A, F-91400 Orsay (FR).
EYMERIE, Stéphane [FR/FR]; 15, rue de la Verderie,
F-27120 Pacy sur Eure (FR). GOLDMAN, Alice
[FR/FR]; 5, chemin des Buttes, F-91190 Gif-sur-Yvette
(FR). GOLDMAN, Max [FR/FR]; 5, chemin des Buttes,
F-91190 Gif-sur-Yvette (FR). LENDRESSE, Yvane
[FR/FR]; -, 10, avenue Paul Doumer, F-92500 Rueil
Malmaison (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

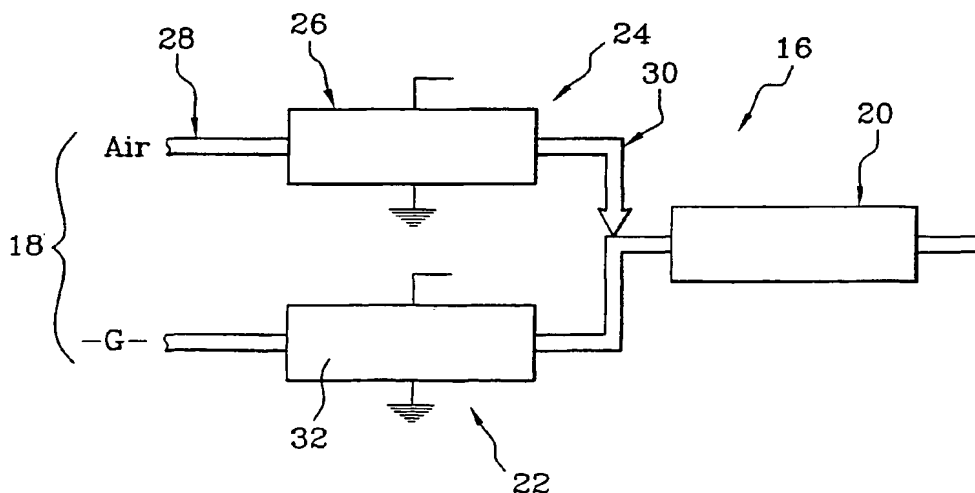
(30) Données relatives à la priorité :
02/10752 30 août 2002 (30.08.2002) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : RE-
NAULT S.A.S. [FR/FR]; 13-15, quai Alphonse le Gallo,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SYSTEM FOR EXHAUST GAS TREATMENT COMPRISING A GAS IONIZING SYSTEM WITH IONIZED AIR
INJECTION

(54) Titre : SYSTEME DE TRAITEMENT DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT COMPORTANT UN SYSTEME D'IONISATION DES
GAZ AVEC INJECTION D'AIR IONISÉ



(57) Abstract: The invention concerns a system (16) for treating exhaust gases (G) of a motor vehicle internal combustion engine (10), in particular a diesel or lean mixture engine, comprising an exhaust circuit (14) for burnt gases (G), wherein the exhaust circuit (14) includes an ionizing system (22) for the burnt gases (G). The invention is characterized in that the exhaust circuit (14) includes an ionized air injection system (24) upstream and/or downstream of the ionizing system (22) for burnt gases (G).

(57) Abrégé : L'invention propose un système de traitement (16) des gaz d'échappement (G) d'un moteur à combustion (10) de véhicule automobile, notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, comportant un circuit d'échappement (14) de gaz brûlés (G), du type dans lequel le circuit d'échappement (14) comporte un système d'ionisation

[Suite sur la page suivante]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/020798 A1



(74) Mandataire : KOHN, Philippe; Cabinet Philippe Kohn,
30, rue Hoche, F-93500 Pantin (FR).

(81) États désignés (national) : JP, US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US
seulement

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

"Système de traitement de gaz d'échappement comportant un système d'ionisation des gaz avec injection d'air ionisé"

L'invention propose un système de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion de véhicule automobile, notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, comportant un circuit d'échappement de gaz brûlés, du type dans lequel le circuit d'échappement comporte un système d'ionisation des gaz brûlés.

La réglementation concernant les émissions de véhicules concerne essentiellement quatre types de polluants : les hydrocarbures imbrûlés HC, le monoxyde de carbone CO, les oxydes d'azote NOx et les particules.

Dans le cas d'un moteur fonctionnant avec un excès d'oxygène, c'est-à-dire un moteur du type à essence à mélange pauvre ou du type diesel, la réduction des émissions d'hydrocarbures imbrûlés HC et de monoxyde de carbone CO est obtenue grâce à un catalyseur d'oxydation qui, dans de grandes proportions, les transforme en dioxyde de carbone CO₂.

Cette réaction d'oxydation est d'autant plus efficace que la température du catalyseur est élevée. C'est pourquoi, on cherche à disposer ce catalyseur le plus près possible de la sortie de la chambre de combustion de chaque cylindre du moteur.

Le traitement des oxydes d'azote NOx peut être envisagé au moyen d'un piège à oxydes d'azote NOx dit "NOx-trap".

Dans le cas d'un moteur à mélange pauvre, l'utilisation du piège à oxydes d'azote est conditionnée par la possibilité d'augmenter ponctuellement la richesse des gaz d'échappement qui traversent le piège.

Toutefois, aujourd'hui, ces systèmes de traitement des oxydes d'azote NOx et des d'hydrocarbures imbrûlés HC sont encore très peu utilisés car leur efficacité n'est pas optimale dans toutes les conditions de roulage. Par ailleurs, leur coût n'est pas négligeable et leur utilisation entraîne des surconsommations importantes de carburant.

Pour pallier leur manque d'efficacité, des travaux sur le couplage de ces systèmes avec la technologie des plasmas non-thermiques sont en cours.

La technique consiste à former des espèces métastables, des radicaux libres et des ions très réactifs, par collision entre les
5 molécules du gaz et les électrons énergétiques produits par une décharge, et ceci, sans élévation de la température du milieu.

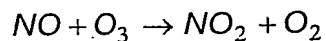
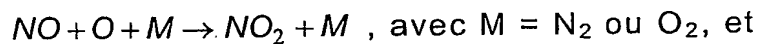
Cette décharge est obtenue en appliquant, entre deux électrodes dont les configurations géométriques peuvent être
10 diverses, des signaux de tension et fréquence élevées. Dans les gaz d'échappement des moteurs dits à mélange pauvre, de telles décharges modifient la composition du mélange gazeux en favorisant des réactions telles que l'oxydation de monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO₂, la formation d'hydrocarbures
15 partiellement oxydés à partir des imbrûlés, et enfin des réactions d'oxydation des particules conduisant à leur activation.

Combinées à un système de post-traitement catalytique de réduction des oxydes d'azote NO_x, ces décharges génératrices de plasma qui sont localisées en amont du catalyseur ou dans le
20 catalyseur permettent d'obtenir des taux de réduction supérieurs à ceux atteints avec un catalyseur seul, et ceci dans un domaine de température beaucoup plus large.

Combinées à un filtre à particules, les décharges génératrices de plasma facilitent la réaction de combustion de la
25 suie, nécessaire à la régénération du média filtrant. En effet, la formation d'espèces activées oxydantes, telles que l'ozone O₃ et le dioxyde d'azote NO₂, et d'espèces réductrices, telles que des hydrocarbures partiellement oxydés et de la suie activée, est favorable à un démarrage de l'oxydation des particules à plus
30 basse température.

Afin d'assurer des efficacités de réduction toujours plus performantes, il est nécessaire d'obtenir, dans un premier temps, une conversion optimale du monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO₂.

De manière générale, deux réactions principales mènent à l'oxydation du monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO₂ :



5 Lorsque les plasmas non-thermiques sont utilisés en tant que "ozoneur" via le traitement de l'air ambiant, il est possible de produire jusqu'à 50g d'ozone O₃ par kWh consommé. Dans ce cas, l'oxygène atomique O formé dans l'air ambiant est entièrement disponible pour la formation d'ozone O₃.

10 Les réactions concurrentes à la production d'ozone O₃ telles que les réactions de production de monoxyde d'azote NO, n'interviennent significativement que lorsque les puissances utilisées sont suffisantes pour introduire une élévation de température qui favorise la cinétique de formation de monoxyde
15 d'azote NO. Les paramètres limitant la production d'ozone sont la température (l'ozone O₃ étant thermodynamiquement instable à partir de 600-650 K) et la teneur en vapeur d'eau (degré d'hygrométrie).

Dans les publications "NO Oxidation Process in Dielectric
20 Barrier Discharge using Multipoint-to-plane Electrodes" et "NO_x removal for diesel Engine exhaust by ozone injection method" présentées lors du congrès "Non thermal plasma technology for pollution control" en avril 2001 en Corée du Sud, il a été proposé d'injecter de l'air ionisé par un plasma non thermique, c'est à dire
25 de l'air qui comporte une forte concentration en ozone O₃ dans les gaz d'échappement.

Bien que de tels procédés permettent de réduire notablement la quantité d'oxydes d'azote NO_x présents dans les gaz d'échappement, leur efficacité est limitée à environ 60%.

30 L'invention vise à améliorer le traitement des oxydes d'azote par les plasmas non thermiques.

L'invention propose donc un système de traitement du type décrit précédemment, caractérisé en ce que le circuit

d'échappement comporte un système d'injection d'air ionisé en amont et/ou en aval du système d'ionisation des gaz brûlés.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le système d'injection d'air ionisé comporte des moyens
5 d'ionisation de l'air ambiant qui transforment une partie de l'oxygène contenu dans l'air ambiant en ozone ;
- les moyens d'ionisation de l'air et le système d'ionisation des gaz brûlés consistent chacun en au moins un réacteur du type à décharges génératrices de plasma non
10 thermiques ;
- le système d'ionisation des gaz brûlés comporte plusieurs réacteurs agencés en série qui ionisent successivement les gaz brûlés ;
- les différents réacteurs sont des compartiments séparés
15 d'une enceinte unique ;
- le circuit d'échappement comporte un catalyseur de traitement des oxydes d'azote qui est situé en aval du système d'injection d'air ionisé.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
20 apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une
25 ligne d'échappement d'un moteur à combustion qui comporte un système de traitement conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une représentation schématique du système de traitement représenté à la figure 1 ;
- les figures 3 à 5 sont des vues similaires à celle de la figure 2 représentant des variantes de réalisation de l'invention.

30 Dans la description qui va suivre, des éléments identiques, similaires ou analogues seront désignés par les mêmes chiffres de référence.

On a représenté à la figure 1 un moteur à combustion interne 10 qui est réalisé conformément aux enseignements de l'invention.

Le moteur 10 est ici du type diesel ou du type à essence à
5 mélange pauvre, c'est à dire qu'il fonctionne avec un excès d'oxygène par rapport aux conditions stœchiométriques.

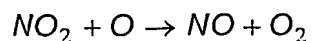
Le moteur 10 comporte un circuit d'admission 12 de gaz d'admission et un circuit d'échappement 14 de gaz brûlés G.

Le circuit d'échappement 14 comporte un dispositif de
10 dépollution 16, qui traite les gaz brûlés G de manière à limiter le rejet de polluants dans l'atmosphère.

Le dispositif de dépollution 16 comporte un système de traitement 18 des gaz brûlés G qui permet de transformer le monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO₂. En aval du
15 système de traitement 18, le dispositif de dépollution 16 comporte un catalyseur 20 qui traite le dioxyde d'azote NO₂ pour le transformer en azote N₂ et en oxygène O₂ qui sont des constituants naturels de l'air.

Comme on l'a représenté à la figure 2, le système de
20 traitement 18 comporte un système d'ionisation 22 des gaz brûlés G qui consiste en un réacteur 32 du type à décharges génératrices de plasma non thermique.

Ce réacteur permet d'oxyder le monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO₂. L'oxydation du monoxyde d'azote NO en
25 dioxyde d'azote NO₂ s'effectue directement ou indirectement via l'oxygène atomique. Or, il s'avère, et l'ensemble des études menées sur le sujet le confirme, que cette conversion du monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO₂ ne peut être complète et tend en fait vers une limite asymptotique, en
30 particulier du fait que le dioxyde d'azote NO₂ atteint des concentrations telles que la réaction de réduction



neutralise la réaction d'oxydation initiale.

A cet effet, et conformément à l'invention, le système de traitement 18 comporte un système d'injection d'air ionisé 24 qui est ici agencé en aval du système d'ionisation 22 des gaz brûlés G, cependant, selon une variante (non représentée) de l'invention, le système d'injection d'air ionisé 24 est agencé en amont du système d'ionisation 22 des gaz brûlés G.

Ce système d'injection d'air ionisé 24 comporte un système d'ionisation de l'air 26 qui consiste en un réacteur du type à décharges génératrices de plasma non thermique.

Les plasmas produits dans ces réacteurs 22, 26, 32 sont des plasmas dits non thermiques, générés par des décharges de type "décharge couronne". Ils sont produits entre des électrodes nues ou recouvertes de barrières diélectriques de configurations variées pouvant aller de plans parallèles, et dans ce cas avec au moins une barrière diélectrique, à des géométries à champ appliqué fortement hétérogène (multipointes-plans, fil ou vis-plan coplanaires, fil ou vis-cylindre coaxiaux, etc...).

Les distances inter-électrodes (définies comme les distances entre électrodes en absence de diélectrique, entre l'électrode et le diélectrique en présence d'une unique barrière diélectrique, entre diélectriques en présence de deux barrières diélectriques), peuvent être identiques ou différentes pour chacun des réacteurs et par ailleurs variables suivant les conditions de traitement (débit de gaz à traiter par exemple).

Les effluents gazeux, injectés à pression atmosphérique ou différente, peuvent s'écouler perpendiculairement ou parallèlement au plasma. Enfin, suivant la géométrie adoptée, l'alimentation des réacteurs 22, 26, 32, qui peut être commune ou différenciée pour chaque réacteur 22, 26, 32, fournit une tension variable qui pourra être continue, pulsée ou alternative.

Le système d'injection d'air ionisé 24 comporte un circuit d'admission d'air ambiant 28 qui relie le réacteur 26 à l'air ambiant par l'intermédiaire d'un filtre à air (non représenté).

Conformément à l'invention, le réacteur 26 transforme l'oxygène O contenu dans l'air en ozone O₃, et il est apte à produire environ 50g d'ozone O₃ par kWh consommé.

L'air ionisé qui comporte l'ozone O₃ produit est alors
5 injecté dans le circuit d'échappement 14 par l'intermédiaire d'un conduit d'injection 30 en aval du système d'ionisation 22 des gaz brûlés G de sorte que l'ozone O₃ produit réagisse avec le monoxyde d'azote NO initialement contenu dans les gaz brûlés G, lorsque le système d'injection d'air ionisé 24 est agencé en amont
10 du système d'ionisation des gaz brûlés G, ou bien avec le monoxyde d'azote NO résiduel contenu dans les gaz brûlés G lorsque le système d'injection d'air ionisé 24 est agencé en aval du système d'ionisation 22 des gaz brûlés G.

Le système de traitement 18 comporte aussi des moyens
15 non représentés de contrôle du réacteur 26 d'ionisation de l'air pour produire la quantité d'ozone O₃ nécessaire pour la conversion de la totalité du monoxyde d'azote NO.

Il est ainsi possible de convertir la totalité du monoxyde d'azote NO contenu dans les gaz brûlés G.

20 Selon une première variante de l'invention représentée à la figure 3, le système d'ionisation des gaz 32 comporte plusieurs réacteurs 32, ici au nombre de trois, qui sont agencés en série et qui ionisent successivement les gaz brûlés G.

Puisque les gaz brûlés G sont ionisés plusieurs fois, la
25 quantité de monoxyde d'azote NO converti en dioxyde d'azote NO₂ est proche de la valeur limite asymptotique définie ci-dessus, de sorte que le système d'injection d'air ionisé ne doit produire qu'une quantité réduite d'ozone O₃.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention
30 représenté aux figures 3 et 5, les différents réacteurs 32 sont des compartiments d'une enceinte unique qui sont séparés les uns des autres par des parois 34, qui peuvent être étanches ou non.

Selon une deuxième variante de l'invention représentée aux figures 4 et 5, les deux réacteurs, celui du système

d'ionisation des gaz 22 et celui du système d'ionisation d'air 26, sont deux compartiments d'une enceinte unique qui sont séparés l'un de l'autre par une paroi 34 qui est étanche.

Selon cette variante, le système d'ionisation des gaz 22
5 peut ne comporter qu'un seul réacteur 32, comme représenté aux figure 2 et 4, ou bien il peut comporter plusieurs réacteurs 32 agencés en série qui sont eux-mêmes des compartiments d'une enceinte unique.

Un tel agencement permet de réduire le volume total du
10 dispositif de traitement 18 qui consiste alors en une enceinte unique.

Quelle que soit la variante de réalisation du dispositif de traitement 18, les différents réacteurs 26, 32 sont alimentés électriquement par une alimentation unique ou bien par des
15 alimentations hautes tensions qui peuvent être identiques ou bien différenciées selon la fonction du réacteur 26, 32 auquel elles sont associées.

REVENDEICATIONS

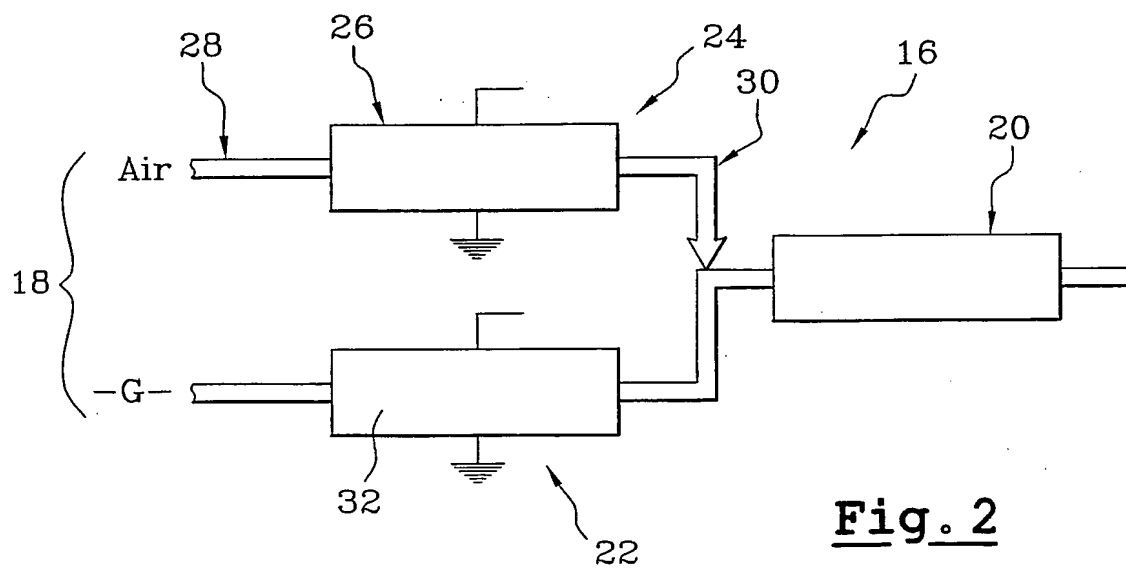
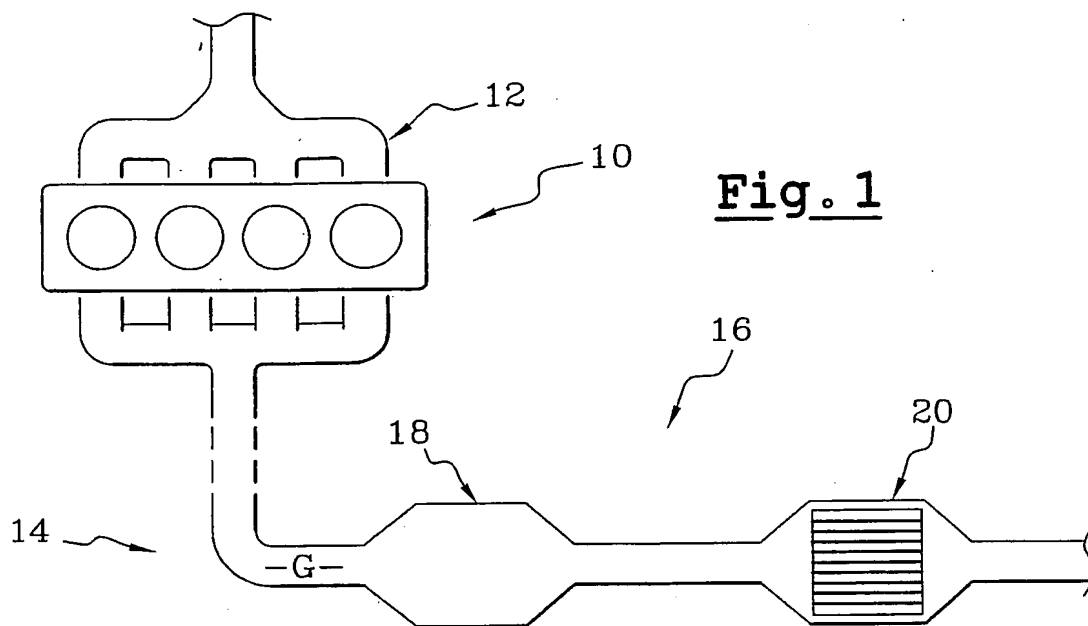
1. Système de traitement (16) des gaz d'échappement (G) d'un moteur à combustion (10) de véhicule automobile, notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à
5 mélange pauvre, comportant un circuit d'échappement (14) de gaz brûlés (G), du type dans lequel le circuit d'échappement (14) comporte un système d'ionisation (22) des gaz brûlés (G) et un système d'injection d'air ionisé (24) en amont et/ou en aval du système d'ionisation (22) des gaz brûlés (G), qui comporte des
10 moyens d'ionisation (26) de l'air ambiant qui transforment une partie de l'oxygène contenu dans l'air ambiant en ozone, et du type dans lequel les moyens d'ionisation (26) de l'air et le système d'ionisation (22) des gaz brûlés (G) consistent chacun en au moins un réacteur (26, 32) du type à décharges génératrices
15 de plasma non thermique,

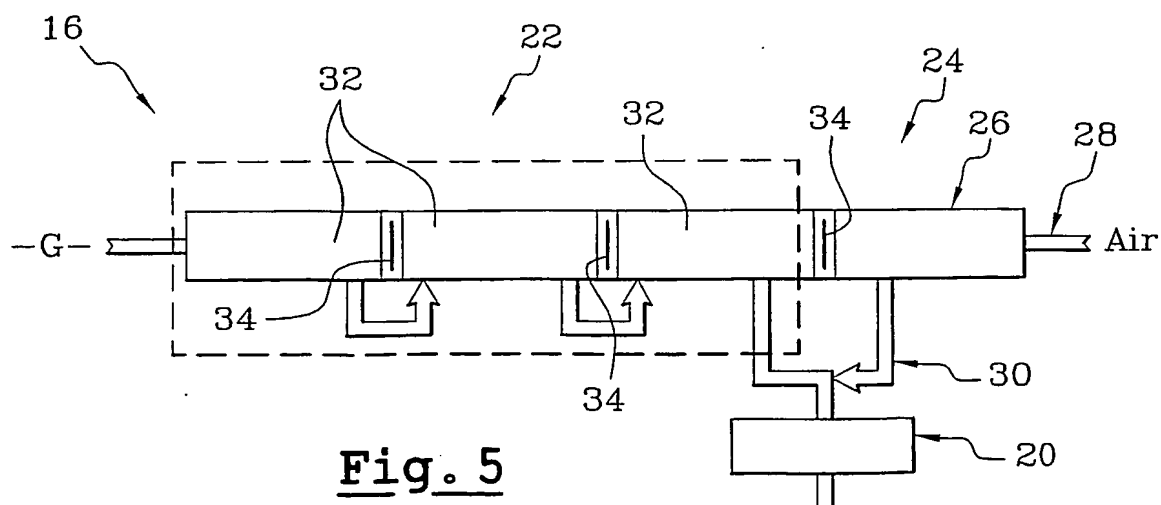
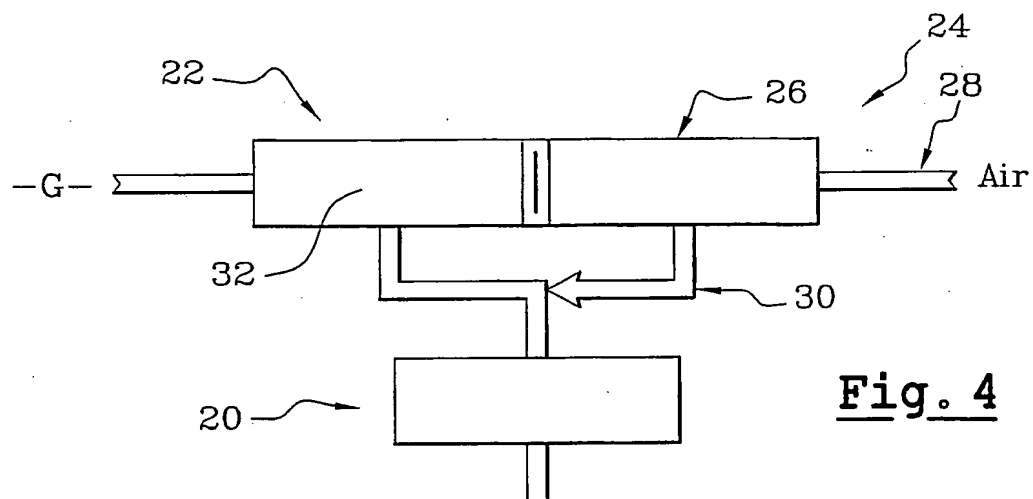
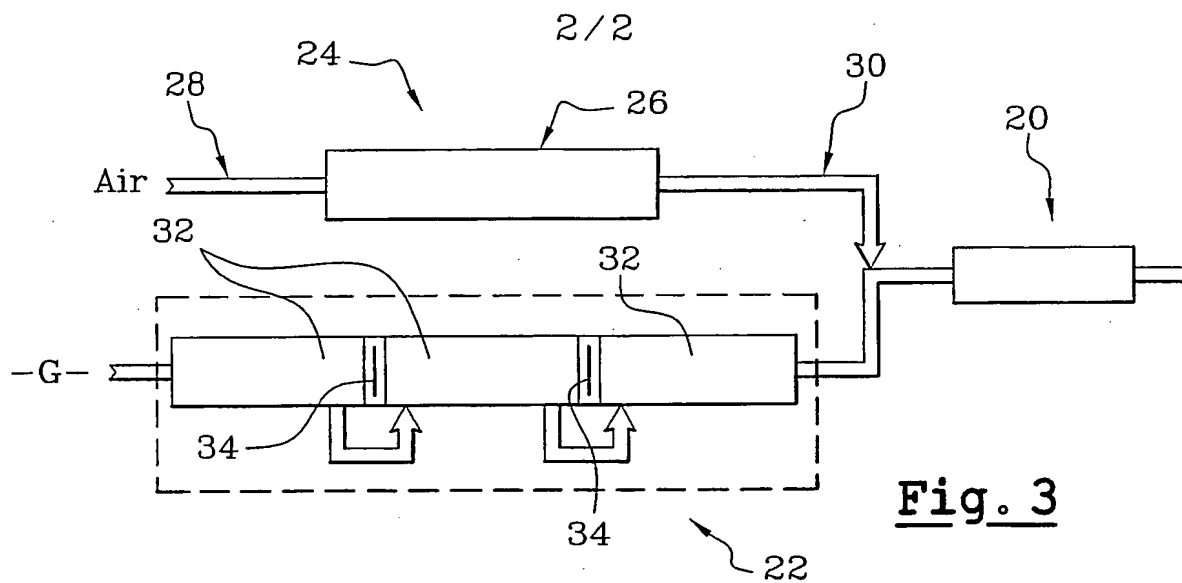
caractérisé en ce que le système d'ionisation (22) des gaz brûlés (G) comporte plusieurs réacteurs (32) agencés en série qui ionisent successivement les gaz brûlés (G).

2. Système de traitement (16) selon la revendication
20 précédente, caractérisé en ce que les différents réacteurs sont des compartiments séparés d'une enceinte unique (18).

3. Système de traitement (16) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit d'échappement (14) comporte un catalyseur (20) de traitement
25 des oxydes d'azote qui est situé en aval du système d'injection d'air ionisé (24).

1/2





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/FR/02614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01N3/08 F01N3/30 F01N3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 03/027452 A (BOSCH GMBH ROBERT ;HARTHERZ PATRIK (DE); ORLANDINI IGOR (DE); PFEN) 3 April 2003 (2003-04-03) page 2, line 29 - page 4, line 20; figure -----	1
A	FR 2 481 945 A (DRI JEAN PIERRE) 13 November 1981 (1981-11-13) page 3, line 32 - page 4, line 11 page 5, line 22 - line 37; figures -----	1
A	EP 1 020 620 A (VOLKSWAGENWERK AG) 19 July 2000 (2000-07-19) column 3, line 26 - column 4, line 57; figures -----	1,3
A	US 6 274 006 B1 (SHIGEMIZU TETSURO ET AL) 14 August 2001 (2001-08-14) abstract; figures -----	1,2
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 February 2004

Date of mailing of the international search report

09/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sideris, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 2614

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 284 771 A (FORD MOTOR CO) 21 June 1995 (1995-06-21) -----	
A	AT 387 158 B (ZEBINGER HANS DIPL ING. ;ZEBINGER HANS DIPL ING (ON)) 12 December 1988 (1988-12-12) -----	
A	CH 345 765 A (FUX WILHELM) 15 April 1960 (1960-04-15) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 02614

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 03027452	A	03-04-2003	DE	10142800 A1	20-03-2003
			WO	03027452 A1	03-04-2003
FR 2481945	A	13-11-1981	FR	2481945 A1	13-11-1981
EP 1020620	A	19-07-2000	DE	19900967 A1	20-07-2000
			EP	1020620 A1	19-07-2000
US 6274006	B1	14-08-2001	JP	3085904 B2	11-09-2000
			JP	9275687 A	21-10-1997
			JP	3089213 B2	18-09-2000
			JP	10033937 A	10-02-1998
			JP	3349369 B2	25-11-2002
			JP	10137543 A	26-05-1998
			AU	729396 B2	01-02-2001
			AU	1657197 A	01-10-1998
			CN	1339330 A	13-03-2002
			CN	1339331 A	13-03-2002
			CN	1175475 A ,B	11-03-1998
			KR	230169 B1	15-11-1999
			US	6344701 B1	05-02-2002
			US	6007681 A	28-12-1999
GB 2284771	A	21-06-1995	NONE		
AT 387158	B	12-12-1988	AT	82787 A	15-05-1988
CH 345765	A	15-04-1960	NONE		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande ionale No
PCT/F /02614

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F01N3/08 F01N3/30 F01N3/20

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P,X	WO 03/027452 A (BOSCH GMBH ROBERT ;HARTHERZ PATRIK (DE); ORLANDINI IGOR (DE); PFEN) 3 avril 2003 (2003-04-03) page 2, ligne 29 - page 4, ligne 20; figure	1
A	FR 2 481 945 A (DRI JEAN PIERRE) 13 novembre 1981 (1981-11-13) page 3, ligne 32 - page 4, ligne 11 page 5, ligne 22 - ligne 37; figures	1
A	EP 1 020 620 A (VOLKSWAGENWERK AG) 19 juillet 2000 (2000-07-19) colonne 3, ligne 26 - colonne 4, ligne 57; figures	1,3
	----- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 février 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09/02/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sideris, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 02614

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 274 006 B1 (SHIGEMIZU TETSURO ET AL) 14 août 2001 (2001-08-14) abrégé; figures	1,2
A	GB 2 284 771 A (FORD MOTOR CO) 21 juin 1995 (1995-06-21)	
A	AT 387 158 B (ZEBINGER HANS DIPL ING ;ZEBINGER HANS DIPL ING (ON)) 12 décembre 1988 (1988-12-12)	
A	CH 345 765 A (FUX WILHELM) 15 avril 1960 (1960-04-15)	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 02614

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 03027452	A	03-04-2003	DE 10142800 A1 WO 03027452 A1	20-03-2003 03-04-2003
FR 2481945	A	13-11-1981	FR 2481945 A1	13-11-1981
EP 1020620	A	19-07-2000	DE 19900967 A1 EP 1020620 A1	20-07-2000 19-07-2000
US 6274006	B1	14-08-2001	JP 3085904 B2 JP 9275687 A JP 3089213 B2 JP 10033937 A JP 3349369 B2 JP 10137543 A AU 729396 B2 AU 1657197 A CN 1339330 A CN 1339331 A CN 1175475 A ,B KR 230169 B1 US 6344701 B1 US 6007681 A	11-09-2000 21-10-1997 18-09-2000 10-02-1998 25-11-2002 26-05-1998 01-02-2001 01-10-1998 13-03-2002 13-03-2002 11-03-1998 15-11-1999 05-02-2002 28-12-1999
GB 2284771	A	21-06-1995	AUCUN	
AT 387158	B	12-12-1988	AT 82787 A	15-05-1988
CH 345765	A	15-04-1960	AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.